

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-224774

(43)公開日 平成11年(1999)8月17日

(51)Int.Cl.  
H 05 B 33/04  
G 09 F 9/30  
H 05 B 33/06  
33/10  
33/26

識別記号  
3 6 5

P I  
H 05 B 33/04  
G 09 F 9/30  
H 05 B 33/06  
33/10  
33/26

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-44530

(22)出願日 平成10年(1998)2月9日

(71)出願人 000242633

北陸電気工業株式会社

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

(72)発明者 若林 守光

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72)発明者 山本 孝

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72)発明者 福本 滋

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 廣澤 炎

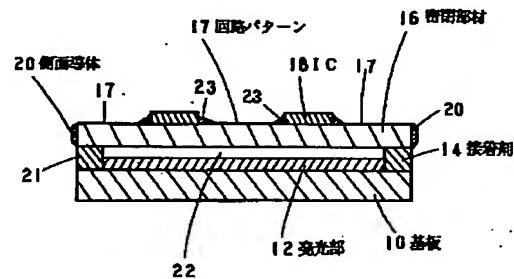
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 E L素子とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 表示装置の発光面割合が大きく、簡単な構成で良好な表示を得ること。

【解決手段】 ガラスや石英、樹脂等の透明な基板10の表面にITO等の透明な電極材料により形成された透明電極と、この透明電極に積層されたホール輸送材料及び電子輸送材料その他発光材料によるEL材料からなる発光層と、この発光層に積層され、透明電極に対向して形成されたA1等の背面電極が設けられている発光部12を有する。発光部12の全面を覆う密閉部材16と、この密閉部材16に設けられ上記透明電極及び背面電極の少なくとも一方と電気的に接続された回路パターン17と、この回路パターンに接続されたIC18を備える。基板10の背面電極が形成された側の周縁部に設けられた導体と密閉部材16の裏面の回路パターン17が互いに電気的に接合されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基板表面と、透明な電極材料により形成された透明電極とこの透明電極に積層されたEL材料からなる発光層とこの発光層に積層され上記透明電極に対向して形成された背面電極とを備え上記透明基板に積層された発光部と、上記発光部の全面を覆う密閉部材とを備え、この密閉部材に設けられ上記透明電極及び背面電極の少なくとも一方と電気的に接続された回路パターンと、上記基板の上記背面電極が形成された側の周縁部に設けられた導体と上記密閉部材の裏面の上記回路パターンが互いに接合したことを特徴とするEL素子。

【請求項2】 上記密閉部材に設けられた回路と、上記透明電極あるいは背面電極の少なくとも一方は、上記密閉部材の裏面に形成された電極と異方性導電体層を介して接続した請求項1記載のEL素子。

【請求項3】 上記密閉部材に設けられた回路と、上記透明電極あるいは背面電極の少なくとも一方は、上記密閉部材の裏面に形成された電極と厚さ方向の導電体を介して接続した請求項1記載のEL素子。

【請求項4】 上記密閉部材に形成された回路パターンは、上記密閉部材の側面に形成された側面導体を有し、表裏面の回路パターンを接続している請求項1、2または3記載のEL素子。

【請求項5】 上記密閉部材の表裏面を貫通し内側面に導電体を有したスルーホールを備え、このスルーホールにより、回路パターンが上記密閉部材の表裏面で接続している請求項1、2または3記載のEL素子。

【請求項6】 透明な基板表面に透明な電極材料により透明電極を形成し、この透明電極にEL材料からなる発光層を積層し、上記透明電極に対向して上記発光層に背面電極を形成し、上記発光層の全面を密閉部材により覆い、この密閉部材には上記透明電極及び背面電極の少なくとも一方と電気的に接続する回路パターンが形成され、上記回路パターンと上記透明電極あるいは背面電極の少なくとも一方とを電気的に接続した後、上記基板と密閉部材との周縁部に接着剤を塗布し上記発光層を密閉するEL素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、平面光源やディスプレイ、その他所定のパターンの発光表示に用いられるEL素子とその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、有機EL（エレクトルミネッセンス）素子は、透明な基板に透光性のITO膜を一面に形成し、所定のストライプ状等の形状にエッチングし透明電極を形成し、その表面に発光層を全面蒸着により形成している。この発光層は、有機EL材料であり、トリフェニルアミン誘導体（TPD）等のホール輸送材料を設け、その上に発光材料であるアルミキレート錯体（A1

2

q3）等の電子輸送材料を積層したものや、これらの混合層からなる。そしてその表面に、Al、Li、Ag、Mg、In等の背面電極が上記透明電極と対向するよう蒸着等で設けられ、発光部を形成している。この有機EL素子は、ストライプ状の透明電極とこれと直交するストライプ状の背面電極との間の所定の交点に所定の電流を流し、いわゆるマトリックス方式により発光させる方式がとられている。

【0003】 また有機EL材料の発光層は、基板とその背面の密閉部材との間で、周囲を接着剤で封止し密閉しており、この基板と密閉部材との間の空間には乾燥した窒素ガス等が充填されていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の技術の場合、発光層の有機EL材料は化学的に脆弱な材料であり、特に水分の存在下で容易に劣化するため、乾燥窒素雰囲気下で基板と密閉部材を封止する必要があった。またこの場合、基板と密閉部材の発光部を形成した側面と同一面上で、封止した部分の外側の基板にリード線等の端子を接続する必要があり、発光部からなる表示面以外の周縁部に大きな非発光部が形成され、有機EL素子の非表示部が大きくなるという問題を有していた。

【0005】 また透明電極と背面電極からなる精細なマトリックスを形成すると、端子の数が多くなり外部との電気的な接続が困難であった。

【0006】 この発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、表示装置の発光面割合が大きく、簡単な構成で良好な表示を得ることができるEL素子とその製造方法を提供することを目的としたものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明のEL素子は、ガラスや石英、樹脂等の透明な基板表面にITO等の透明な電極材料により形成された透明電極と、この透明電極に積層されたホール輸送材料及び電子輸送材料その他発光材料によるEL材料からなる発光層と、この発光層に積層され、透明電極に対向して形成されたA1等の背面電極とからなる発光部が設けられている。さらに、上記発光部の全面を覆う密閉部材を備え、この密閉部材に設けられ上記透明電極及び背面電極の少なくとも一方と電気的に接続された回路パターンと、上記基板の上記背面電極が形成された側の周縁部に設けられた導体と上記密閉部材の裏面の上記回路パターンが互いに電気的に接合されている。

【0008】 上記密閉部材に設けられた回路と、上記透明電極あるいは背面電極の少なくとも一方は、上記密閉部材の裏面に形成された電極と異方性導電体層を介して接続している。または、上記密閉部材の裏面に形成された電極と厚さ方向の導電体を介して接続している。

【0009】 上記密閉部材に規制された回路パターンは、上記密閉部材の側面に形成された側面導体を有し、

表裏面の回路パターンを接続している。また、上記密閉部材の表裏面を貫通し内側面に導電体を有したスルーホールを備え、このスルーホールにより、回路パターンが上記密閉部材の表裏面で接続しているものである。

【0010】またこの発明は、透明な基板表面に透明な電極材料により透明電極を形成し、この透明電極にEL材料からなる発光層を積層し、上記透明電極に対向して上記発光層に背面電極を形成し、上記発光層の全面を密閉部材により覆い、この密閉部材には上記透明電極及び背面電極の少なくとも一方と電気的に接続する回路パターンが形成され、上記回路パターンと上記透明電極あるいは背面電極の少なくとも一方とを電気的に接続した後、上記基板と密閉部材との周縁部に接着剤を塗布し上記発光層を密閉するEL素子の製造方法である。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態について図面に基づいて説明する。図1はこの発明のEL素子の第一実施形態を示すもので、この実施形態のEL素子は、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 程度の厚みで、ガラスや石英、樹脂等の透明な基板10の一方の側面に発光部12が形成され、この発光部12のうちの基板1の表面には、ITO等の透明な電極材料によるストライプ状の透明電極が形成されている。透明電極は所定のピッチで所定の幅で、基板10の角部にまで形成されている。基板10の側面は凹凸ないように整面され、基板10の角は $0.05\text{ mm}$ 程度のRに面取りがされている。

【0012】発光部12の透明電極の表面には、 $500\text{ \AA}$ 程度のホール輸送材料、及び $500\text{ \AA}$ 程度の電子輸送材料、その他発光材料によるEL材料からなる発光層が積層されている。そして発光層の電子輸送材料の表面にはLiを $0.01\sim0.05\%$ 程度含む純度99%程度のAl-Li合金、その他Al-Mg等の陰極材料による背面電極が適宜の $500\text{ \AA}\sim1000\text{ \AA}$ 程度の厚さで、透明電極と直交して対向し、ストライプ状に形成されている。

【0013】さらにこの背面電極の表面には、適宜99.99%以上の純度のAl等による導電パターンがストライプ状に積層されていてもよく、導電パターンが形成されている場合、この表面には図示しない保護層が積層されている。そしてこれら基板10上に積層された透明電極から背面電極までが発光部12を形成する。

【0014】発光部12は、例えば、基板10の大きさが $42\text{ mm}\times74\text{ mm}$ 程度の場合、透明電極は $0.1\sim0.4\text{ mm}$ の厚さで $0.1\text{ mm}$ のピッチ、 $0.4\text{ mm}$ の幅で約64本、背面電極は $0.1\text{ mm}$ のピッチ、 $0.4\text{ mm}$ の幅で約128本形成され、基板10の各側縁部から約5mmの位置にまで発光面が形成されることとなり、発光部12は $32\text{ mm}\times64\text{ mm}$ の大きさに $0.5\text{ mm}$ のピッチで $64\times128$ ドットを構成する。

## 【0015】さらに発光部12の発光層は、母体材料の

うちホール輸送材料としては、トリフェニルアミン誘導体(TPD)、ヒドラゾン誘導体、アリールアミン誘導体等がある。また電子輸送材料としては、アルミキレート錯体(A1q3)、ジスチリルビフェニル誘導体(DPVBi)、オキサジアゾール誘導体、ビスチリルアントラセン誘導体、ベンゾオキサゾールチオフェン誘導体、ベリレン類、チアゾール類等を用いる。さらに適宜の発光材料を混合しても良く、ホール輸送材料と電子輸送材料を混合した発光層を形成しても良く、その場合、ホール輸送材料と電子輸送材料の比は、10:90乃至90:10の範囲で適宜変更可能である。

【0016】基板10は、それとほぼ同一の大きさで、気密性を有する絶縁性の密閉部材16により覆われている。この密閉部材16は、アルミナやセラミックス、ガラスエポキシ等の、無機材料や有機材料のプラスチック、又はハンダ付けに対する耐熱性を有したガラス等からなる。また密閉部材16の表面には、回路パターン17が形成され、IC18等が接続され、外部の回路と接続し電流を流すためのフラットケーブルのリード線等の接続用電極が回路パターン17の端部に形成されている。この表面と反対側にある裏面には、発光部12の電極に対応した電極を有した回路パターンが形成され、側面には、表裏面の回路パターンを接続する側面導体20が形成されている。

【0017】密閉部材16の回路パターンと基板10の電極とは、これらの側縁部に塗布された異方性導電体21を介して、基板10の所定の位置で電気的に接続される。ここで異方性導電体21とは、例えばAuコートされた樹脂粒子やNi粒子を混入された樹脂であり、熱硬化性樹脂及び熱可塑性樹脂の何れでも良い。粒子径は $3\sim5\text{ }\mu\text{m}$ 程度であり、樹脂中の密度は、 $1.6\text{ }\mu\text{m}$ の厚さで $10000\sim40000\text{ 個/mm}^2$ である。熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂やポリイミド樹脂があり、熱可塑性樹脂としてはポリエチル樹脂がある。その他、通常は絶縁性を有するとともに、厚さ方向に加圧すると導電性を得ることができる材料であれば良い。

【0018】また電極間の接続として異方性導電体21に代え、バンプ接続、導電性接着剤、あるいは導電球を用いて圧接しても良い。さらに抵抗値が高くなるという欠点があるが、セブランによる圧接も可能であり、この場合では発光部12を外気から遮断するように、発光部12に影響を及ぼさない保護層を形成した後、端部に露出した電極にセブランによる圧接するようにする。

【0019】そして、基板10及び密閉部材16の側縁部に、接着剤14が注入され、空間22を密封されている。空間22には乾燥した窒素ガスが充填されている。

【0020】ここで接着剤16は気密性の高くEL材料と反応しない樹脂材料で、透水性、透気性、含水性を有しない。例えば2液エポキシ樹脂(チバガイギ社製アラルダイト)や、UV硬化エポキシ樹脂、UV硬化アクリ

ル樹脂等である。また接着剤14は、発光層を侵さないものであれば発光部12全面に塗布しても良い。

【0021】この実施形態のEL素子の製造方法は、ガラスや石英、透明樹脂等の透明な基板10の表面に、ITO等の透明な電極材料により透明電極をストライプ状に形成する。次に透明電極にホール輸送材料及び電子輸送材料によるEL材料からなる発光層を真空蒸着やその他真空薄膜形成技術により積層し、上記発光層に背面電極を真空薄膜形成技術により積層し、発光部12を基板10の側縁部付近にまで形成する。

【0022】ここで蒸着条件は、例えば、真空中が $6 \times 10^{-6}$  Torrで、EL材料の場合 $50\text{Å/sec}$ の蒸着速度で成膜させる。また発光層14等は、フラッシュ蒸着により形成してもよい。フラッシュ蒸着法は、予め所定の比率で混合したEL材料を、 $300\text{~}600^\circ\text{C}$ 好ましくは、 $400\text{~}500^\circ\text{C}$ に加熱した蒸着源に落下させ、EL材料を一気に蒸発させるものである。またそのEL材料を容器中に収容し、急速にその容器を加熱し、一気に蒸着させるものでもよい。

【0023】一方、基板10とほぼ同一の大きさで、アルミナやセラミックス、ガラスエポキシド等の有機材料やプラスチック、又はハンダ付けに対する耐熱性を有したガラス等からなる気密性を有する絶縁性の密閉部材16は、その表面に回路パターン17を形成し、IC18をハンダ23により接続する。また密閉部材16の裏面には、基板10の電極と対応するように電極が形成され、側面には表裏面の電極等を接続する側面電極20を導電性塗料等を塗布して形成する。

【0024】次に、密閉部材16に設けた所定の電極と、基板10に設けた所定の電極を接続するため、密閉部材16または基板10の所定の側縁部に異方性導電体21を塗布し、加熱し圧力をかけて圧着し固定する。

【0025】この後、異方性導電体21を塗布した以外の側縁部には、基板10と密閉部材16を密封するよう接着剤14を注入し密閉した後、例えば24時間程度、常温で硬化させる。また、この際窒素ガス中で密封し、発光部12と密閉部材16の間に生じた空間22には、窒素ガスが充填される。接着剤14は、発光層に影響を及ぼさないものであれば、発光層に接着してもよく、接着剤14を発光部12表面に全面塗布し、乾燥窒素雰囲気下で密閉部材16を接合してもよい。

【0026】この実施形態のEL素子によれば、基板10と密閉部材16の大きさは同一であり、また密閉部材16に発光部12駆動用のIC18やリード線を設けるため、表示面の発光面以外の枠部分を小さくすることができる。さらに、基板10の周囲を確実に密封することができ、耐久性を高めることができる。

【0027】また外部の回路と接続する接続部材用の電極を、密閉部材16の表面の全面にわたって展開することができ、接続パッドを大きく取ることが可能であり、

また接続も容易である。さらに密閉部材16の表面にファインピッチに有利なIC18等をアセンブルすることにより、外部の回路からの接続用リード線の本数も少なくなる。

【0028】また、基板10と密閉部材16の電極は各々正確に形成することができ、高精度の位置決めが可能であり、高密度の電極配置を可能にする。さらに、IC等は、ハンダ付けに際して高温を要する方法で取り付けられるが、予め密閉部材16にICや配線パターンを形成し、その後基板10と接着することから、EL材料への熱の影響が少なく、発光部12の発光層を劣化させることなく、良好な発光部12を形成することが可能である。

【0029】次にこの発明の第二実施形態について図2を基にして説明する。ここで上記実施形態と同様の部材は同一の符号を付して説明を省略する。この実施形態のEL素子は、 $1\mu\text{m}$ 程度の厚みで、ガラスや石英、樹脂等の透明な基板10の一方の側面にITO等の透明な電極材料によるストライプ状の透明電極や発光層、背面電極等が上記の実施形態と同様の方法で積層され、発光部12を形成している。

【0030】密閉部材16には、表裏面を貫通し、直径 $0.3\text{mm}$ 程度のスルーホール24が形成され、このスルーホール24の内周面には無電解メッキによりNiやA1その他導電性材料が被覆されている。またスルーホール24内には、導電性樹脂を塗布してもよい。さらに密閉部材16の表面にはIC18や外部の回路と接続するリード線、またこれらがスルーホール24と接続するよう回路パターン17が設けられ、さらに裏面には基板10の電極に対応する電極及び回路パターンがスルーホール24を介して表面の所定の部材と接続するよう形成されている。

【0031】また密閉部材16の所定の位置の側縁部には、基板10と接着するように異方性導電体21が塗布され、密閉部材16と基板10の電極を接続する。さらに、基板10及び密閉部材16の側縁部には、接着剤14が注入され、空間22を密封している。空間22には乾燥した窒素ガスが充填されている。

【0032】この実施形態のEL素子の製造方法は、ガラスや石英、透明樹脂等の透明な基板10の表面に、ITO等の透明な電極材料によりストライプ状に透明電極を形成する。次に透明電極にホール輸送材料及び電子輸送材料によるEL材料からなる発光層を真空蒸着やスパッタリングその他真空薄膜形成技術により積層し、上記発光層に背面電極を真空薄膜形成技術により積層し、発光部12を基板10の側縁部付近にまで形成する。

【0033】また基板10とほぼ同一の大きさで、アルミナやセラミック、ガラスエポキシド等の有機材料やプラスチック、又はハンダ付けに対する耐熱性を有したガラス等からなる気密性を有する絶縁性の密閉部材16に

回路パターン17を形成する。この回路パターン17に接続して表裏面を貫通するスルーホール24を形成する。

【0034】次に、密閉部材16に設けた所定の電極と、基板10に設けた所定の電極を接続するため、密閉部材16または基板10の所定の側縁部に異方性導電体21を塗布し、加熱し圧力をかけて圧着し固定する。そして上記実施形態と同様に、基板10の周囲を接着剤14で密封する。

【0035】この実施形態のEL素子は、密閉部材16の表面に形成されたIC18やリード線をスルーホール24を介して裏面の配線パターンと接続するため、スルーホール24の位置を変更し最適と思われる位置にすることにより、表裏面の配線パターンを簡素化することができる。また表面の配線パターンが異なっても容易に対応することも可能である。

【0036】なお、この発明のEL素子は、適宜のEL材料を選択することが可能であり、上記実施形態に限定されない。電極等の薄膜の形成は、蒸着以外のスパッタリングやその他の真空薄膜形成技術により形成してもよい。

【0037】

【発明の効果】この発明のEL素子とその製造方法は、密閉部材に発光層を駆動させるICや外部の回路と接続する電極を形成するため、表地面における発光面以外の面が小さくなり、発光面以外の面による実質占有面積への影響をなくすることが可能である。さらに、基板の周囲を確実に密封することができ、耐久性を高め、また基板や密閉部材に設けた電極を良好な精度で接続することができ、高密度の電極配置も可能である。しかも製造方法も容易なものであり、構造も簡単なものである。

【図面の簡単な説明】

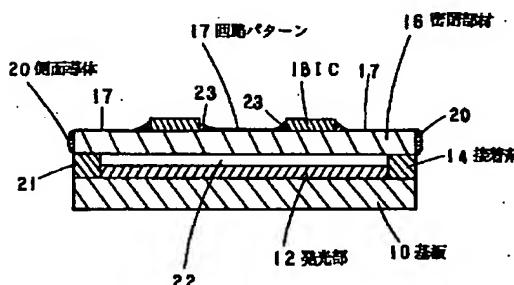
【図1】この発明の第一実施形態のEL素子を示す断面図である。

【図2】この発明の第二実施形態のEL素子を示す断面図である。

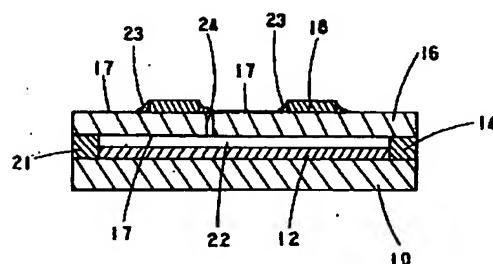
【符号の説明】

- |    |        |
|----|--------|
| 10 | 基板     |
| 12 | 発光部    |
| 14 | 接着剤    |
| 16 | 密閉部材   |
| 17 | 回路パターン |
| 18 | IC     |
| 20 | 側面導体   |

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 丹保 哲也

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地  
北陸電気工業株式会社内